

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

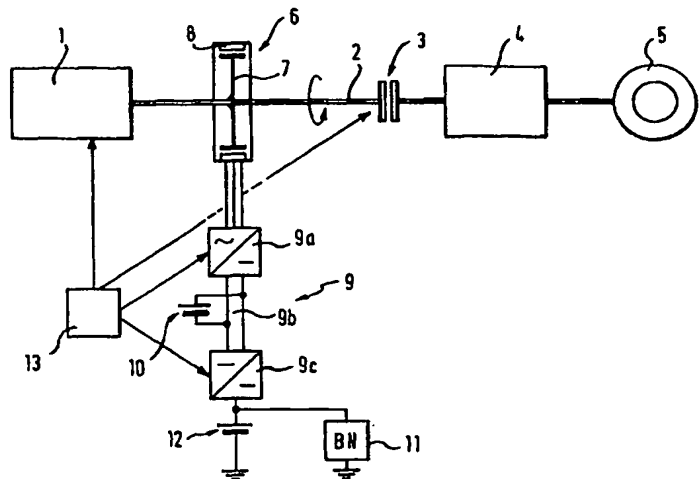
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60K 6/04 // 41/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/50084
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. Oktober 1999 (07.10.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02218			(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 31. März 1999 (31.03.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 14 402.4 31. März 1998 (31.03.98) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ISAD ELECTRONIC SYSTEMS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Niehler Strasse 102-106, D-50733 Köln (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PELS, Thomas [DE/DE]; Kreuzstrasse 36, D-77855 Achern (DE). REVERMANN, Klaus [DE/DE]; Graf-Schwerin-Strasse 19, D-26835 Schw- erinsdorf (DE).			
(74) Anwälte: VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, Friedrich, R. usw.; Widenmayerstrasse 5, D-80538 München (DE).			

(54) Title: HYBRID PROPULSION FOR A MOTOR VEHICLE AND METHOD FOR OPERATING SAME IN THE STARTING PHASE

(54) Bezeichnung: HYBRIDANTRIEBSSYSTEM FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN DESSEL-
BEN IN DER ANFAHRPHASE

(57) Abstract

The invention relates to a propulsion system for a motor vehicle, comprising an internal combustion engine (1) and at least one electric machine (6, 6') which can each on their own serve as a drive motor for the motor vehicle. The propulsion system is configured in such a way that the motor vehicle is started as follows: i) first the vehicle is accelerated only by the electric machine (6, 6'); ii) in the meantime the internal combustion engine (1) is started; and iii) the internal combustion engine (1) takes over the propulsion of the vehicle. To avoid jerky coupling of the internal combustion engine (1) during steps i) to iii), either a) the internal combustion engine (1) is dragged while the electric machine (6, 6') accelerates the vehicle, or b) the internal combustion engine (1) is revved in preparation for starting while decoupled from the propulsion system and then coupled to the propulsion system when the rpms are synchronous. The invention also relates to a method for running such a propulsion system.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem für ein Kraftfahrzeug, mit einem Verbrennungsmotor (1) und wenigstens einer elektrischen Maschine (6, 6'), die jeweils für sich als Antriebsmotor des Fahrzeugs dienen können, wobei das Antriebssystem so ausgebildet ist, daß die Anfahrphase des Fahrzeugs folgendermaßen abläuft: i) das Fahrzeug wird anfangs allein durch die elektrische Maschine (6, 6') beschleunigt, ii) der Verbrennungsmotor (1) wird währenddessen gestartet, iii) der Verbrennungsmotor (1) übernimmt darauffolgend den Antrieb des Fahrzeugs, wobei ein ruckartiges Ankuppeln des Verbrennungsmotors (1) im Verlauf der Schritte i) bis iii) vermieden wird, indem entweder a) der Verbrennungsmotor (1), während die elektrische Maschine (6, 6') das Fahrzeug beschleunigt, mitgeschleppt wird, oder b) der Verbrennungsmotor (1) in vom Antrieb entkoppeltem Zustand zwecks Starten hochgedreht wird und bei Synchrondrehzahl mit dem Antrieb gekoppelt wird. Die Erfindung ist auch auf ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines Antriebssystems gerichtet.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-510007

(P2002-510007A)

(43) 公表日 平成14年4月2日(2002.4.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 0 2 D 29/02		F 0 2 D 29/02	D 3 G 0 9 3
	3 2 1		3 2 1 A
B 6 0 K 6/02	Z H V	F 0 2 N 11/04	D
F 0 2 N 11/04		B 6 0 K 9/00	Z H V E

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2000-541019(P2000-541019)
 (86) (22) 出願日 平成11年3月31日(1999.3.31)
 (85) 翻訳文提出日 平成12年10月2日(2000.10.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP99/02218
 (87) 国際公開番号 WO99/50084
 (87) 国際公開日 平成11年10月7日(1999.10.7)
 (31) 優先権主張番号 1 9 8 1 4 4 0 2 . 4
 (32) 優先日 平成10年3月31日(1998.3.31)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR, US

(71) 出願人 コンティネンタル・イーエスアーデー・エレクトロニク・システムス・ゲーエムベーハー・ウント・コンパニ・オーハーゲー
 ドイツ連邦共和国・ディー-85899・ランズベルク・ユストゥス-フォン-リービッヒ・シュトラッセ・5
 (72) 発明者 ベルス, トーマス
 ドイツ連邦共和国・ディー-77855・アーヒェルン・クロイツシュトラッセ・36
 (74) 代理人 弁理士 山川 政樹

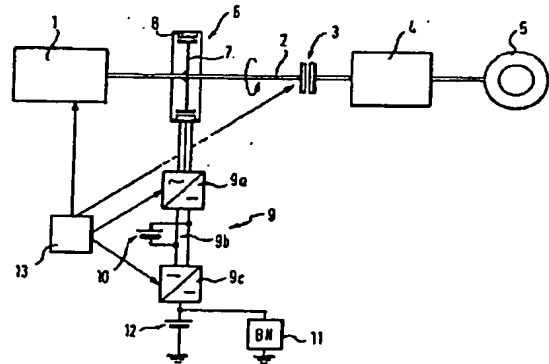
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用駆動方式とその作動方法

(57) 【要約】

本発明は各々が車両の駆動モータとして独立して使用することができる内燃機関(1)と少なくとも1つの電気機械(6、6')とを有し、車両の発進時の段階が、

(1) 車両が初期に電気機械(6、6')だけによって加速され、(11)この行程中に、内燃機関(1)が始動され、(111)内燃機関(1)がその後車両の駆動を引き継ぐ、というように進行するように構成され、行程(1)から行程(111)での内燃機関(1)のギクシャク感のある結合が(a)電気機械(6、6')が車両を加速している間に内燃機関(1)を同調化させるか、または(b)内燃機関(1)が駆動部から切り離されている間に始動するために加速され、同期速度で駆動部に結合されるかのいずれかによって回避される車両用駆動方式に関する。本発明は、また、駆動方式の対応する作動方法にも関する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各々が車両の駆動モータとして独立して使用することができる内燃機関（1）と少なくとも1つの電気機械（6、6'）とを有し、車両の発進時の段階が、

（i）前記車両が初期に前記電気機械（6、6'）だけによって加速され、

（ii）この行程中に、前記内燃機関（1）が始動され、

（iii）内燃機関（1）がその後前記車両の駆動を引き継ぐ、

というように進行するように構成され、

前記行程（i）から行程（iii）での前記内燃機関（1）のギクシャク感のある結合が、

（a）前記電気機械（6、6'）が前記車両を加速している間に前記内燃機関（1）を同調化させるか、または、

（b）前記内燃機関（1）が前記駆動部から切り離されている間に始動するために加速され、同期速度で前記駆動部に結合されるか

のいずれかによって回避されることを特徴とする車両用駆動方式。

【請求項2】 前記内燃機関（1）が同調化されている間に起こるトルク変動が、前記電気機械（6）によってかけられる対向トルクによって能動的に低減されることを特徴とする請求項1に記載の駆動方式。

【請求項3】 前記車両を駆動している前記電気機械（6）によってかけられる前記対向トルクが前記駆動トルクに重ねられることを特徴とする請求項2に記載の駆動方式。

【請求項4】 前記内燃機関（1）が同調化されている初期の期間は減圧状態で共に回転することを特徴とする請求項1から請求項3のうちのいずれか1項に記載の駆動方式。

【請求項5】 前記初期の減圧状態での同調化行程後に、圧縮が滑らかに始まることを特徴とする請求項4に記載の駆動方式。

【請求項6】 前記内燃機関（1）に電磁弁装置または電動弁装置が取り付けられ、この弁装置の適当な制御によって減圧が達成されることを特徴とする請求項4または請求項5のうちのいずれか1項に記載の駆動方式。

【請求項7】 前記内燃機関（1）が同調化されている間、少なくとも前記内燃機関（1）の始動に十分な速度に達するまで、燃料供給及び／又は点火（設置されている場合）が遅らされることを特徴とする請求項1から請求項9のうちのいずれか1項に記載の駆動方式。

【請求項8】 前記駆動部から切り離されている間の前記内燃機関（1）の前記加速および始動が、前記行程（i i）に従って前記電気機械（6）によって行われることを特徴とする請求項1に記載の駆動方式。

【請求項9】 切り離された状態で始動を行う前記電気機械（6）が、前記内燃機関（1）が前記その後の行程（i i i）で前記車両の駆動を引き継ぐ前に、前記内燃機関（1）を能動的に前記同期速度へ導くことを特徴とする請求項8に記載の駆動方式。

【請求項10】 切り離された状態で始動を行う前記電気機械（6）が、前記車両の加速を行う電気機械と同じであり、前記行程（i）に従って前記車両を加速した後に、本電気機械（6）は前記駆動部から切り離されて前記内燃機関（1）に結合されて、前記行程（i i）に従って前記内燃機関（1）を加速して始動し、前記内燃機関（1）はその後前記同期速度で前記駆動部と結合され前記行程（i i i）に従って前記車両の駆動を引き継ぐことを特徴とする請求項3または請求項9のうちのいずれか1項に記載の駆動方式。

【請求項11】 始動を行う前記電気機械（6）と前記車両の加速を行う前記電気機械が、2つのロータおよび切換え自在なステータを有する二重電気機械として構成され、前記切換えは前記ステータの機械的移動によって、または、二重ステータの電氣的切換えによって行われることを特徴とする請求項8または請求項9のうちのいずれか1項に記載の駆動方式。

【請求項12】 始動を行う前記電気機械と前記車両の駆動を行う電気機械が、2つの別々の電気機械（6と6'）であり、一方（6）が前記駆動部から切り離されている前記内燃機関（1）を始動し、もう片方（6'）が同時に前記車両を加速し、前記内燃機関（1）は前記内燃機関（1）が前記同期速度に達すると前記駆動部と結合されることを特徴とする請求項8または請求項9のうちのいずれか1項に記載の駆動方式。

【請求項13】 前記2つの電気機械(6、6')間にクラッチ(3)を有し、前記内燃機関(1)は前記クラッチ(3)を閉じることによって前記駆動部に結合されることを特徴とする請求項12に記載の駆動方式。

【請求項14】 前記車両の始動及び／又は加速を行う前記電気機械(6、6')は、前記内燃機関(1)のクランク軸または前記駆動軸(2)に固定され、前記内燃機関(1)による駆動中に共に回転することを特徴とする請求項1から請求項13のうちのいずれか1項に記載の駆動方式。

【請求項15】 前記内燃機関(1)の自動始動／停止制御用システムが取り付けられることを特徴とする請求項1から請求項14のうちのいずれか1項に記載の駆動方式。

【請求項16】 各々が車両の駆動モータとして独立して使用することができる内燃機関(1)と少なくとも1つの電気機械(6、6')とを有する車両用駆動方式を作動するための方法であって、

(i) 前記車両が初期に前記電気機械(6、6')だけによって加速され、

(ii) この行程中に、前記内燃機関(1)が始動され、

(iii) 内燃機関(1)がその後前記車両の駆動を引き継ぐ、

行程を有し、

前記行程(i)から行程(iii)での前記内燃機関(1)のギクシャク感のある結合が

(a) 前記電気機械(6、6')が前記車両を加速している間に前記内燃機関(1)を同調化させるか、または、

(b) 前記内燃機関(1)が前記駆動部から切り離されている間に始動するために加速され、同期速度で前記駆動部に結合されるかのいずれかによって回避されることを特徴とする方法。

【請求項17】 前記請求項2から請求項14の特徴の1つまたはそれ以上を有する請求項16に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、各々が車両の駆動モータとして独立して使用することができる内燃機関と少なくとも1つの電気機械とを有する車両用駆動方式に関する。さらに、本発明はかかる駆動方式の作動方法に関する。内燃機関および電気機械が各々独立して車両の駆動を引き継ぐこの種の駆動方式を「パラレルハイブリッド駆動装置」ともいう。

【0002】

モータによる車両駆動の開発における1つの重要な狙いは、内燃機関によって引き起こされる汚染物質排出と騒音を低減することである。このような背景で極めて重要な領域は、車両の発進段階である。ここでは、高い燃料消費および比較的多量の汚染物質排出が起こる。比較的多量の汚染物質排出は、特に、市街地では、発進の頻度が多いために問題である。さらに、クラッチ係合前のエンジン加速による騒音公害が増大している。

【0003】

このような背景で、パラレルハイブリッド駆動装置は、発進段階では専ら電気駆動の助けを借りて車両を加速し、作動ポイントが効率および汚染物質排出に関してより好ましい範囲にあるときに限り内燃機関を採用する可能性を提供する。かかる解決策の1つが、例えば、ドイツ公開特許3335923A1より知られている。ここでは、電氣的に発進した後に、内燃機関がクラッチによって電気機械を経由して駆動輪に結合される。エンジンはクラッチの係合によって始動される。対応する解決策がヨーロッパ特許0743216A2より知られている。ここでは、内燃機関は、機械的にではなく電磁クラッチの助けを借りて駆動系に結合されている。静止している内燃機関を回転している駆動系へ結合することは、突発的に比較的大きなトルクが供給されなければならないという欠点がある。これは、駆動トルクの低下を引き起すがたがたした動きになる。このような望ましくない影響を緩和するために、一番目に述べたドイツ公開特許3335923A1では、内燃機関に切り離し自在なフライホイールが取り付けられる。これによって、慣性モーメントを低減し、クラッチ係合時に内燃機関をより簡単に「立ち

上げる」ことができる。二番目に述べたヨーロッパ特許0743216A2では、ギクシャクしたトルク低下は、対応する電気による駆動トルクの増加で相殺される。

【0004】

また、ハイブリッド駆動装置では、ギヤチェンジ中に同期化を行うことが知られている。

例えば、ドイツ公開特許19530231A1では、電動モータはギヤチェンジ中に切り離され、再係合するために駆動軸と少なくともほぼ同期化されるハイブリッド駆動装置が開示されている。ここでは、電動モータの切り離しおよび結合を行うことによってギヤチェンジの同期制御が簡素化される。しかしながら、これは、車両の発進段階に関するものではない。

【0005】

さらに、ドイツ公開特許19539571A1では、内燃機関と電動モータが電動コンバータによって結合されるハイブリッド駆動装置が開示されている。電動モータは、ギヤチェンジ中の同期化によって生じるギヤ間のギャップを埋め合わせるために使用される。これもまた、車両の発進段階とは無関係である。

【0006】

本発明が目的とするのは、電氣的発進行程およびその後の内燃機関の係合を可能にする別の駆動方式を具体化することである。また、対応する方法の提供を含む。

【0007】

本発明の発明者達は、クラッチのギクシャク感による影響を緩和するのではなく、始めからクラッチのギクシャク感そのものを解消して上述の問題を未然に防ぐのが望ましいであろうと認識している。本発明によれば、これは二通りの方法で達成することができる。ひとつは、発進段階のまさに始動時に電気駆動部によって同調化させられる内燃機関によるものである。この場合、エンジンは、所望の時に、例えば、燃料供給もしくは点火を起動することによって簡単に始動される。もう一方の方法は、切り離されている間に内燃機関を始動し、前記内燃機関が駆動部に結合される前に結合される駆動軸と同期した速度に内燃機関をもって

いくことである。

【0008】

特に、請求項1に記載の発明は、車両の発進段階が、

(i) 車両が初期に電気機械だけによって加速され、

(i i) この行程中に、内燃機関が始動され、

(i i i) 内燃機関がその後車の駆動を引き継ぐ、

というように進行するように構成され、

行程(i)から行程(i i i)での内燃機関のギクシャク感のある結合が、

(a) 電気機械が車両を加速している間に内燃機関を同調化させるか、または

(b) 内燃機関が、駆動部から切り離されている間に始動して加速され、同期速度で駆動部に結合されるか

のいずれかによって回避される、始めに述べた形式の駆動方式を提供する。

【0009】

方法に関する対応する解決策を請求項16に示す。

【0010】

既に上記で説明したように、本発明によって、始動時のギクシャク感そのものが最初から回避され、従って、例えば、慣性モーメントを調整するような形での費用が掛かり最適ではない解決策は必要ない。

従属請求項に有利な改良を示す。請求項2から請求項7は、第1の別の形態に関するものであり、車両の加速中に電気機械が内燃機関を同調化する。請求項8から請求項13は第2の別の形態に関する。請求項14と請求項15は両方の別の形態の改良に関する。

【0011】

内燃機関は同調化されるので、トルク変動の問題はクランク機構の慣性力の作用によってのみ発生する。請求項2によれば、内燃機関に結合される電気機械は、対向(逆相)トルクを生成することによってこれらのトルク変動を能動的に相殺する。請求項3によれば、この電気機械は、車両用駆動モータとして使用される機械である。この目的のために、電気機械は、電気機械により一般的には時間に対して急激に変動する対向トルクを駆動トルク(前記トルクに対してはゆっくり

りとしか変動しない) に対して重ね合わせるように制御される。

【0012】

圧縮によるトルク変動を低減するために、請求項4によれば、内燃機関は、初期に減圧状態で同調化される。請求項5によれば、減圧状態での作動から圧縮状態での作動への移行時のギクシャク感を回避するために、初期の同調化行程後に圧縮が緩やかに始まる。特に不均一性の効果的な減衰を達成するために、減圧を電気機械による上記の能動的な減衰に効果的に組み合わせることができる。請求項6によれば、内燃機関は、減圧機能を達成するために、電磁弁装置または電動弁装置が効果的に取り付けられる（例えば、ドイツ特許3024109A1から電磁弁装置が知られている）。減圧および、適切であれば、減圧から圧縮への緩やかな移行は、弁装置の適切な制御によって行われる。かかる弁装置の電気エネルギーへの高い要求には、駆動に使用される電気機械が発進段階終了時にジェネレータの役目をすれば効果的に対応することができる。

【0013】

同調化された内燃機関の実際の始動は、十分な速度に達した時点で点火（設置されている場合）及び／又は燃料噴射を起動することによって行うことができる（請求項7）。

【0014】

以下の改良は、主クレームの第2の別の形態に関連し、それによると、内燃機関は、駆動部から切り離されている間に始動するために加速される。請求項8によれば、内燃機関の加速および始動は電気機械によって行われる。始動後、同期速度に達する前に必要とされる内燃機関の更なる加速は、内燃機関自体の出力で行うことができる。しかしながら、これは比較的反応が遅い方法である。さらに、正確な同期化をこの方法で行うことができるが、制御に関しては難しいばかりである。このような欠点を回避するために、請求項9では、始動を行う電気機械は、内燃機関を同期速度に能動的にもっていく仕事を引き継ぐように提案されている。このような配置では、電気機械は自力による同期速度までの加速を司ることができる、すなわち、例えば、燃料噴射及び／又は内燃機関の点火（設置されている場合）は本質的に、同期速度に達した時点からのみ起動される。しかしな

がら、別の形態では、電気機械によって加速されているときに、早い時期に、すなわち、同期速度に達するかなり前に、燃料噴射システムもしくは点火が起動されて、内燃機関が加速を行うことも可能である。

【0015】

本発明では、駆動部から切り離されている状態で内燃機関を始動するための2つの異なる改良が提案される。

請求項10に記載の第1の改良によれば、始動を行う電気機械は車両の加速を行う電気機械と同じである。車両を加速した後に、電気機械は駆動部から切り離され、その後内燃機関に結合され、内燃機関を加速する。その結果、内燃機関が加速される。その後、内燃機関は同期速度で駆動部に結合されて車両の駆動を引き継ぐ。請求項11に記載の変形形態によれば、電気機械は、2つのロータおよび切換え自在なステータを有する二重電気機械として構成される。切換えは、例えば、ステータの機械的移動によるか、または、一種の二重ステータの電氣的切換えによって行うことができる。

【0016】

請求項12に記載の第2の改良によれば、始動と車両の駆動を行う電気機械は2つの別々の電気機械である。これらは同時に動作し、一方が駆動部から切り離されている内燃機関を始動し、もう片方が車両を加速する。その後、内燃機関は同期速度に達すると駆動部に結合される。

【0017】

請求項13によれば、クラッチが2つの電気機械の間に配置される。このクラッチを閉じることによって内燃機関が駆動部に結合される。

本発明で説明したすべての改良については、車両の始動及び／又は加速に使用される機械は、内燃機関のクランク軸または駆動軸に取り付けられて内燃機関による駆動中に共に回転するようにすることが有利である（請求項14）

【0018】

本発明は、内燃機関の自動始動／停止制御という背景で特に有利に使用することができる（請求項15）。かかる始動／停止制御では、実は、車両は、内燃機関がOFFされている状態から極めて頻繁に加速しなければならない。本発明に

よる駆動方式の特徴、つまり、絶対に遅延のない発進および発進段階での低騒音および低汚染物質排出量は、このような背景では特に有利である。

【0019】

駆動方式に関する上記の説明は、また、本発明による方法（請求項16）およびその有利な改良（請求項17）に全面的に適用される。

ここで、本発明を例示的实施形態および添付説明図面を参照しながらさらに詳しく説明する。

【0020】

図では、同一または同様の機能を有する構成品は、同一参照番号で示す。

図1によれば、車両、例えば、乗用車の駆動方式は、駆動軸2（例えば、内燃機関1のクランク軸とそれに接続される軸延長部）、クラッチ3及びギアボックス4を介して車両の駆動輪5にトルクを出力する内燃機関1を有する。電気機械6、本ケースの場合同様に駆動源の役目をする非同期三相機械である、が駆動軸2上に配設される。電気機械6は、駆動軸2上に直接配設され一体で回転するように駆動軸2に固定されたロータ7と、例えば、内燃機関1のハウジングに対して回転しないように支持されるステータとを有する。電気機械6（及び以下にさらに詳しく説明する、電気機械とエネギル蓄積装置に電力を供給するための装置）は、休止状態から車両を加速すると同時に、電気機械6と内燃機関1の間に加速比または減速比を設けることなく内燃機関1をそれらと同調化させることができ、電気機械とその装置が常に同じ速度と一緒に回転できるように構成されている。図示していない実施形態では、例えば、遊星歯車装置の形の減速歯車が駆動軸2と電気機械6間に配置され、その結果、電気機械6は、例えば、内燃機関1の2倍の速度で回転する。ステータ8の巻線部（図示せず）には、インバータ9によって実質的に自由に調整可能な振幅、位相、および周波数を有する電流および電圧が供給される。インバータは、例えば、直流／インターフェース回路／インバータタイプであり、電子スイッチの助けを借りて、例えば、本質的には一定のインターフェース回路直流電圧からの被変調幅の正弦ベースのパルスをチョップし、これらのパルスは、電気機械6のインダクタンスによって平準化された後、所望の周波数および振幅と位相を有するほとんど正弦波の電流となる。インバ

ータ9は、本質的には、直流交流インバータ9a、インターフェース回路9bおよび直流-直流コンバータ9cを備える。電氣的には、高容量エネルギー蓄積装置10がインターフェース回路9bに配置される。これは、例えば、短期的なバッテリーまたは高容量蓄積形コンデンサである。直流-直流コンバータ9cは、低電圧車両電気系統11および長期的蓄電装置、この場合は、従来の低電圧車両システムバッテリー12に接続される。車両電気系統11とバッテリー12は低電圧、例えば、12ボルトまたは24ボルトである。他方、インターフェース回路9bは高電圧、例えば、低電圧範囲の上限値（例えば、42ボルト）、または、実際にはそれよりもはるかに上回り、例えば、200から300ボルトである。電気機械6が高容量蓄電装置10から電気エネルギーを受ける発進作動（以下にさらに詳しく説明）後に、電気機械6はジェネレータとして機能する、すなわち、電気エネルギーを供給することができる。電気機械6は、高容量蓄電装置10および低電圧バッテリー12を充電し、また、負荷、例えば高電圧レベル（例えば、インターフェース回路のレベル）の高出力負荷装置（例えば、電磁弁装置）および低電圧システムの通常の負荷装置に、さらに詳しくは、インバータ9aによる整流、および、妥当であれば直流直流コンバータ9cによる低電圧化の後に供給するために使用される。エンジン作動中に、インバータ9aは、高容量バッテリー10によってインターフェース回路9bに供給された直流電圧を交流電圧へ変換する。より上位の制御装置13が、コンバータ9、さらに詳しくは、インバータ9aと直流直流コンバータ9cを制御する。また、制御装置13は内燃機関1と（自動）クラッチ3を制御する。さらなる実施形態（図示せず）では、インターフェース回路と車両電気系統は、同じ電圧レベル、例えば、低電圧範囲の上限値（例えば、42ボルト）である。

【0021】

ここで、図1に示す駆動方式の作動方法を、図2を参照しながら説明する。内燃機関1がOFFに切り替えられている状態で、車両の運転者は、例えば、アクセルペダルを作動させることによって発進信号を出す。その後、車両は実質的に遅滞なしに発進して連続的に加速される。発進行程の第1の部分は、運転者がほとんど気が付かない方法で内燃機関1が引き継ぐまで電気機械6によって行われ

る。これを図2 aの駆動軸2の速度線図に示す。

【0022】

発進行程の第1の段階では、電気機械6は2つの機能を有する。一つは、車両を加速する役目をし、同時に他は一体で回転するように電気機械に接続されている内燃機関を加速し、内燃機関を発進時の加速中に始動させることができるようにする。この段階の最初の部分では、内燃機関1は減圧された状態で加速されるが、減圧は例えば、排気弁を開状態に維持することによって行うことができる。この種の弁の挙動は、電磁弁の制御によって簡単な方法で達成することができる。十分な速度に達すると、減圧が終了する（図2 aでは「k」で示す）が、減圧から圧縮への移行は滑らかなものであることが好ましい。その後まもなく、燃料噴射と点火が始まる（図2 aでは「F、Z」で示す）。次に、内燃機関1が始動し、車両のさらなる加速を引き継ぐ（「始動」で示す）。この発進行程を可能にするために、電気機械6は発進信号が出されたときから高い駆動トルクを生成する。このトルクは、内燃機関1が車両の駆動を引き継ぐと取り除かれる。この本質的に一定のトルクに、内燃機関1によって生成されるトルク変動に等しく、トルク変動に逆相である交番トルクが、同調化されている間に内燃機関に重ねられる。図2 bに示すように、重ねられるこの交番トルクは、減圧完了時に急激に大きくなる。これは、同調化されている内燃機関1のガスの力がこの時点で大きくなって、補償するするには対応するより大きな交番トルクが必要となるからである。

【0023】

図3に示す例示的实施形態では、追加のクラッチ3'が、駆動系の内燃機関1と電気機械6の間に配置される。さらに詳しく以下に説明するが、制御に関する違い（すなわち、制御装置13のプログラミングの違い）は別として、この例示的实施形態は、その他の点では、上記に説明した図1に示す例示的实施形態と同じである。従って、これに関する上記の説明は、検討中の例示的实施形態にも適用される。

【0024】

図4 aおよび図4 bに、図3に示す例示的实施形態の作動方法を示す。発信お

よび始動行程には、4つの異なる段階ⅠからⅤがある。図4aに、駆動軸2の速度線図を示す。第Ⅰの段階では、電気機械が車両を駆動する。それに続く段階ⅡおよびⅢでは、車両は駆動されずに一時的に惰性で進む。最終段階Ⅴでは、（電気機械6が段階Ⅴにおける駆動を補助することも可能であるが）車両は内燃機関1によって駆動される。

【0025】

図4bの回転速度線図に、電気機械6と内燃機関1との間の相互作用を詳細に示す。線図では、電気機械6の速度は実線によって示され、内燃機関1の速度は鎖線によって示される。段階Ⅰでは、クラッチ3は閉状態であり、クラッチ3'は開状態である。この状態では、休止から段階Ⅰの終速度まで車両を加速するのは電気機械6である。段階Ⅱの始めに、クラッチ3が開状態になる。電気機械6はジェネレータに切り換え、ジェネレータの制動効果によって急激に停止される。その後の段階Ⅲの始めに、クラッチ3'が閉状態になる。電気機械6は、次に、もう一度モーターとして動作して、内燃機関1を、始動する速度に加速し、次に、駆動部のその時の速度（「同期速度」）に相当する速度に加速する。その速度は、本質的には段階Ⅰの終了時に達成された速度であるが、普通は、駆動が行われない段階Ⅱと段階Ⅲのために若干減速している。段階Ⅴの始めに、クラッチ3は閉状態になり、さらに詳しくは、同期化のお陰でギクシャク感がなく閉じる。段階Ⅴでは、内燃機関1によって車両がさらに加速される。電気機械6はその後共に回転し、これは、「受動」という語によって示される。電気機械6は、例えば（車両の発電機としての動作のために）若干の制動効果を有するか、または、モーター効果を活かすことによって車両の周期的な加速を補助することができる。

【0026】

図5による第3の例示的实施形態は、もう一度図1に対応するが、ここでは、追加の電気機械6'がクラッチ3とギアボックス4の間に配置されている。この違いおよび結果的に生じるその作動の仕方の違いは別として、図1に関する上記の説明は、本例示的实施形態にも適用される。

【0027】

図6 a から図6 c までの回転速度線図にその作動の仕方を示す。図6 a によれば、第1の段階 i では、車両は最初に電気機械6 によって駆動される。その後の第2の段階 i i では、それらの段階の間に被駆動段階がない状態で内燃機関1 が車両の駆動を引き継ぐ。その移行は、時間の関数および時間の導関数としての駆動部の速度が移行時に一定であるように、換言すれば、移行時に時間の関数としての速度または速度変化に飛移りがないように設計されることが好ましい。段階 i では、クラッチ3 は開状態であり、段階 i i では閉状態である。

【0028】

図6 b と図6 c にこの動作が達成される様子を示す。クラッチ3 が開状態で、電気機械6' は、休止から段階 i の終わりまで車両を加速する（図6 b）。同時に、電気機械6 は内燃機関1 を加速し、その結果、内燃機関が始動する。さらに、電気機械は、段階 i の終わりに電気機械6' の速度と同じ速度（「同期速度」）が達成されるまで、内燃機関を加速し続ける。この時点で遅滞なく、クラッチ3 は閉状態となる。その後、内燃機関1 が駆動を引き継ぎ、その結果、両電気機械6、6' は共に回転するが、これは「受動」という語によって示される。その時、両電気機械6、6' はジェネレータとして制動効果を有することができるか、または車両の一層の加速を促進することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の例示的实施形態の最も重要な機能上の装置の概略図である。

【図2】

第1の例示的实施形態に関連して時間の関数として駆動部の速度を示す線図（a）と第1の例示的实施形態に関連して時間の関数として電気機械のトルクを示す線図（b）である。

【図3】

第2の例示的实施形態の簡略概略図である。

【図4】

第2の例示的实施形態に関連する時間関数として電気機械の速度を示す、図2 a に相当する線図（a）と第2の例示的实施形態に関連する時間の関数として電

気機械の速度を示す線図（b）である。

【図5】

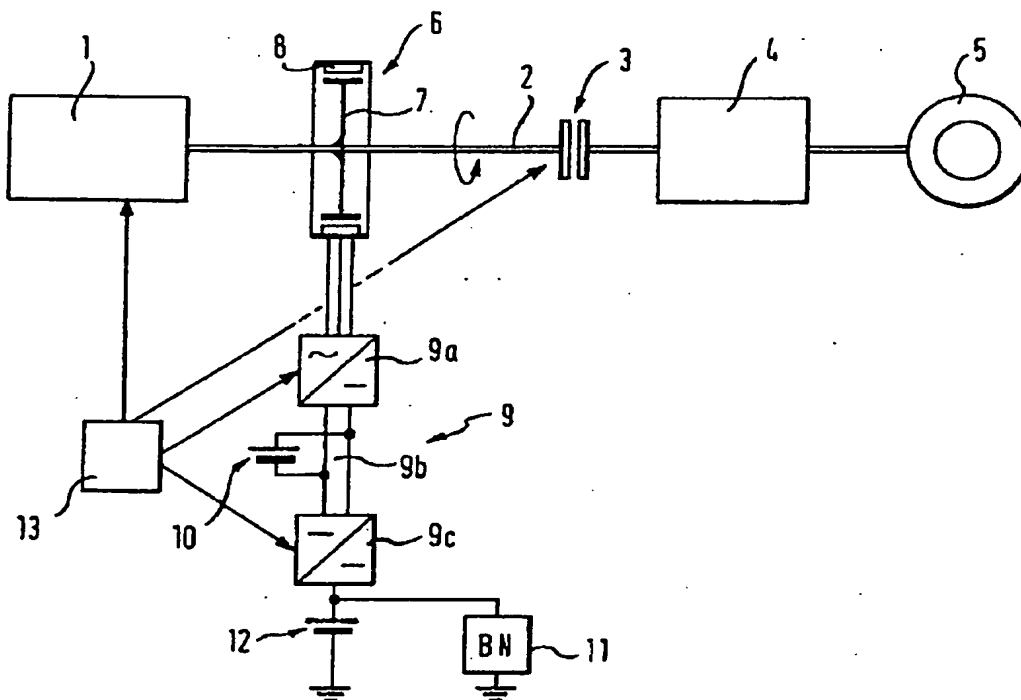
2つの電気機械を有する第3の例示的实施形態を示す図3に相当する図である。

。

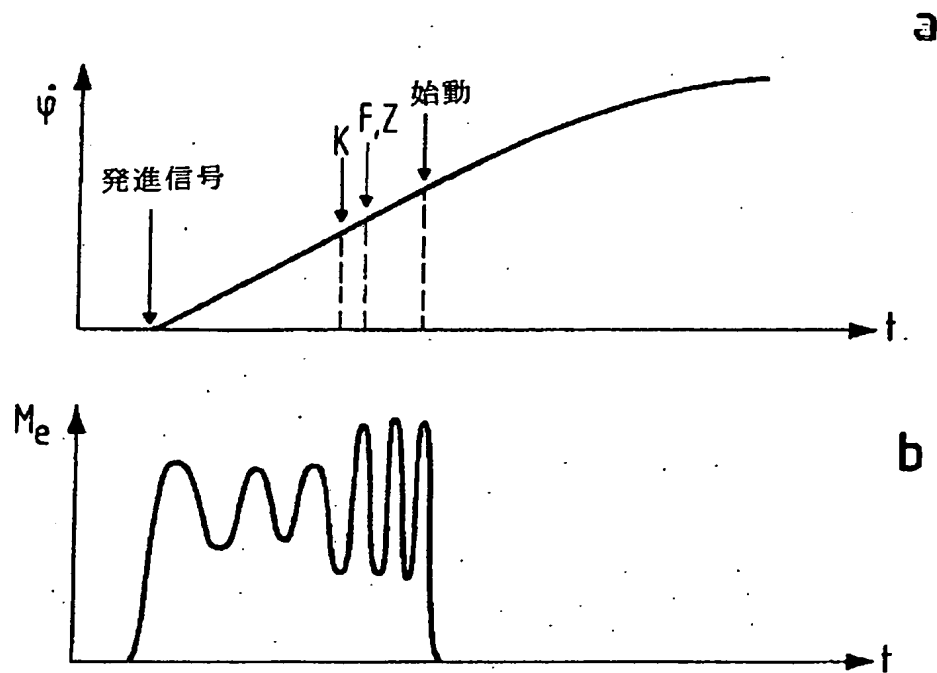
【図6】

第3の例示的实施形態に関連する図4 aに相当する線図（a）と、第3の例示的实施形態に関連する図4 bに相当する線図（b）と、第3の例示的实施形態に関連する第2の電気機械の速度／時間を表す追加の線図（c）である。

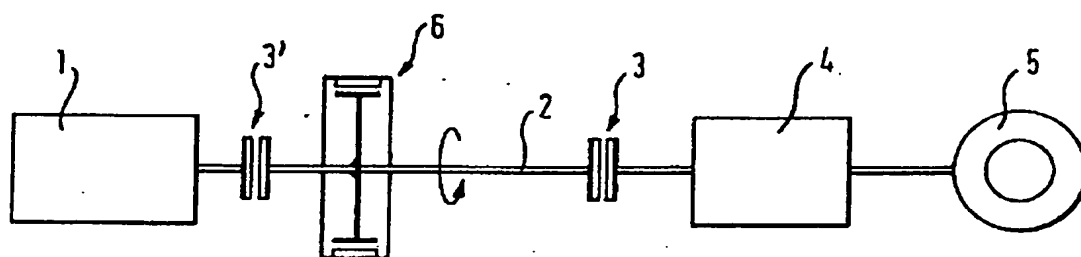
【図1】



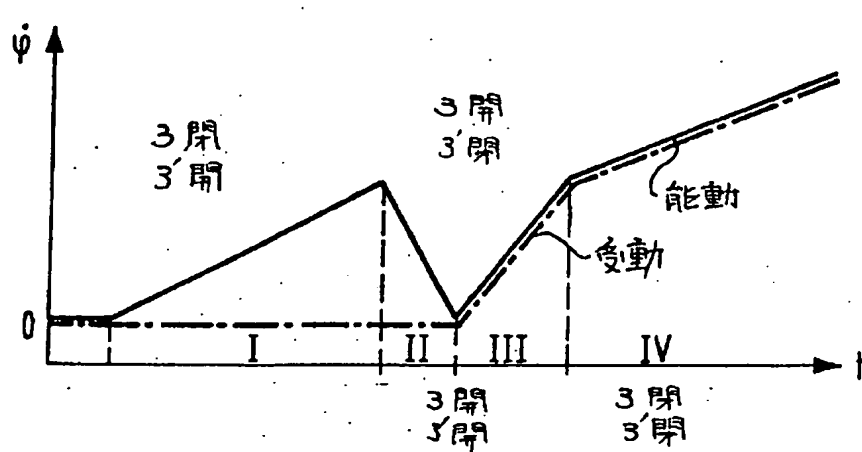
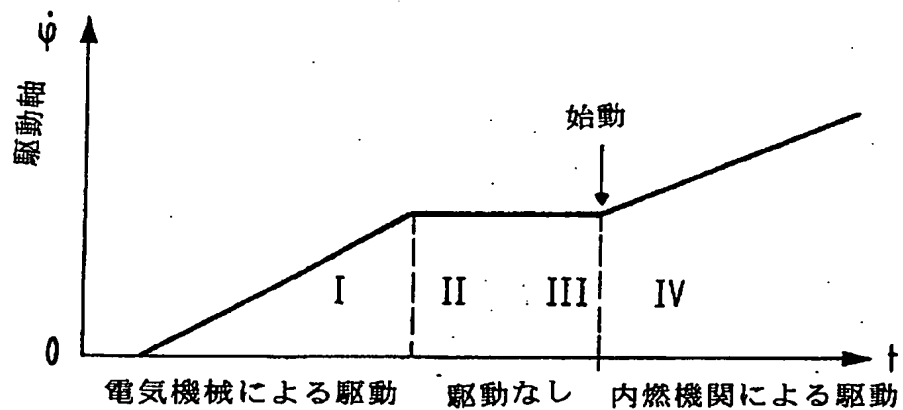
【図2】



【図3】



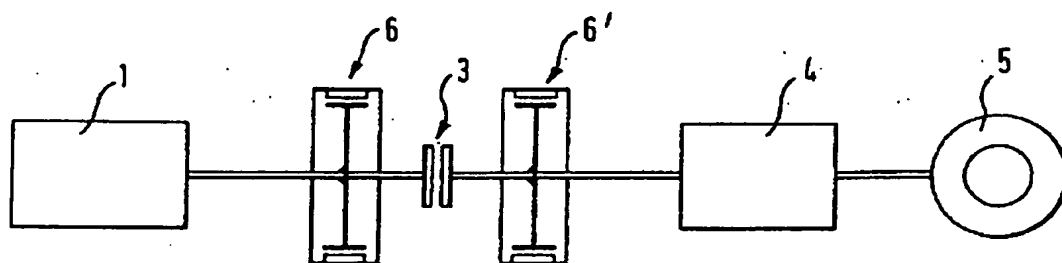
【図4】



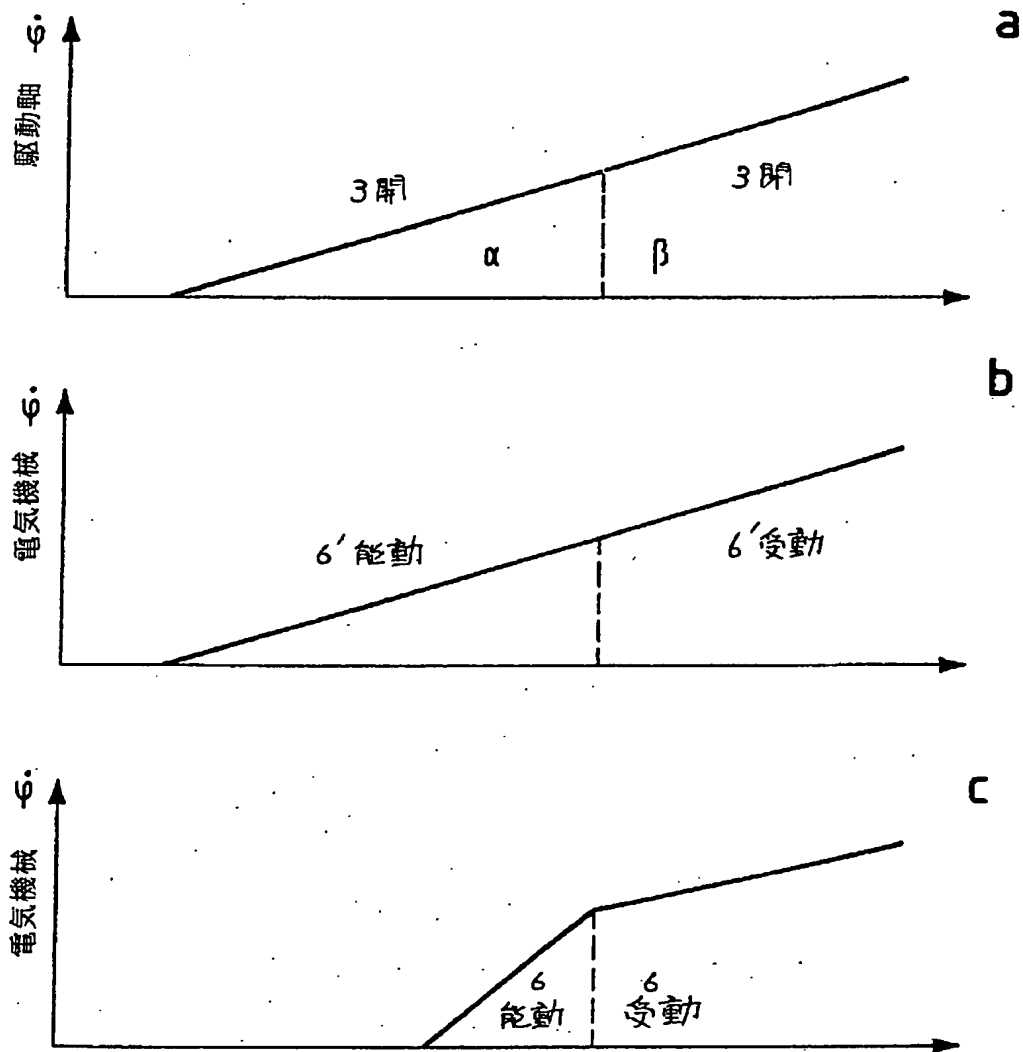
— — — 駆動軸

— 電気機械

【図5】



【図6】



【手続補正書】 特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】 平成11年6月7日 (1999. 6. 7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0027

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0027】

図6aから図6cまでの回転速度線図にその作動の仕方を示す。図6aによれば、第1の段階 α では、車両は最初に電気機械6によって駆動される。その後の第2の段階 β では、それらの段階の間に被駆動段階がない状態で内燃機関1が車両の駆動を引き継ぐ。その移行は、時間の関数および時間の導関数としての駆動部の速度が移行時に一定であるように、換言すれば、移行時に時間の関数としての速度または速度変化に飛移りがないように設計されることが好ましい。段階 α では、クラッチ3は開状態であり、段階 β では閉状態である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0028

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0028】

図6bと図6cにこの動作が達成される様子を示す。クラッチ3が開状態で、電気機械6'は、休止から段階 α の終わりまで車両を加速する(図6b)。同時に、電気機械6は内燃機関1を加速し、その結果、内燃機関が始動する。さらに、電気機械は、段階 α の終わりに電気機械6'の速度と同じ速度(「同期速度」)が達成されるまで、内燃機関を加速し続ける。この時点で遅滞なく、クラッチ3は閉状態となる。その後、内燃機関1が駆動を引き継ぎ、その結果、両電気機械6、6'は共に回転するが、これは「受動」という語によって示される。その時、両電気機械6、6'はジェネレータとして制動効果を有することができるか

、または車両の一層の加速を促進することができる。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 B60K6/04 //B60K41/00		Int. Appl. No. PCT/EP 99/02218
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B60K B60L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 819 561 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 21 January 1998	1,4-8, 10,12, 14-17 1-3,12
Y	see page 3, line 19 - line 27; claims 1,4; figures 16,23,25	11
A		1,12
Y	DANIELS J: "TOYOTA REVEALS MORE" AUTOMOTIVE ENGINEER, vol. 22, no. 5, 1 June 1997, page 54-64 XP000691165 "Hybrid petrol-electric concept" see page 61, right-hand column, last paragraph see page 63, left-hand column --- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "S" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 June 1999		Date of mailing of the international search report 30/06/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Palatinen 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 051 epo nl, Fax (+31-70) 340-3010		Authorized officer Bufacchi, B

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		Int. Patent Application No. PCT/EP 99/02218
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Reference to claim No.
Y	DE 195 32 129 A (CLOUTH GUMMIWERKE AG) 6 March 1997 see claims 1,2	2,3
A	EP 0 743 215 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 20 November 1996 see claim 8	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/02218

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0819561 A	21-01-1998	JP 10082332 A	31-03-1998
DE 19532129 A	06-03-1997	WO 9708008 A	06-03-1997
		WO 9708438 A	06-03-1997
		WO 9708456 A	06-03-1997
		WO 9708439 A	06-03-1997
		WO 9708440 A	06-03-1997
		WO 9708477 A	06-03-1997
		EP 0846065 A	10-06-1998
		EP 0876554 A	11-11-1998
		EP 0847487 A	17-06-1998
		EP 0847489 A	17-06-1998
		EP 0847490 A	17-06-1998
		EP 0845088 A	03-06-1998
EP 0743215 A	20-11-1996	JP 9046965 A	14-02-1997
		JP 9046966 A	14-02-1997
		JP 9046967 A	14-02-1997
		JP 9042122 A	10-02-1997
		JP 9047092 A	14-02-1997
		JP 9047093 A	14-02-1997
		JP 9047094 A	14-02-1997
		JP 9047095 A	14-02-1997
		JP 9047096 A	14-02-1997
		JP 9047011 A	14-02-1997
		CA 2195434 A	21-11-1996
		EP 0743208 A	20-11-1996
		EP 0743209 A	20-11-1996
		EP 0743210 A	20-11-1996
		EP 0743211 A	20-11-1996
		EP 0743212 A	20-11-1996
		EP 0743213 A	20-11-1996
		EP 0743214 A	20-11-1996
		EP 0743216 A	20-11-1996
		EP 0743217 A	20-11-1996
		EP 0775607 A	28-05-1997
		WO 9636507 A	21-11-1996
		JP 9175203 A	08-07-1997
		US 5789877 A	04-08-1998
		US 5905346 A	18-05-1999
		US 5903112 A	11-05-1999
		US 5903113 A	11-05-1999
		US 5873801 A	23-02-1999
		US 5804934 A	08-09-1998

フロントページの続き

(72)発明者 レベルマン, クラウス
ドイツ連邦共和国・ディー-26835・シュヴ
ェリンズドルフ・グラーフ・シュヴェリン
-シュトラッセ・19

Fターム(参考) 3G093 AA07 BA15 BA19 BA20 BA21
BA32 CA01 CA02 CA05 CB02
CB05 DA06 EA03 EA05 EA12
EA15 EB01 EB08 EC02 FA12

L Number	Hits	Search Text	DB	Time stamp
-	4812	cranking with engine	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/19 09:25
-	94	vibration same (cranking with engine)	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/19 09:29
-	2811	phase with crankshaft	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/18 18:45
-	85	phase with crankshaft with (cranking or starting)	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/18 18:45
-	12	(phase with crankshaft with (cranking or starting)) with torque	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/18 18:46
-	2	"11336581"	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/19 09:28
-	632	123/179.3	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/19 09:29
-	55	vibration and 123/179.3	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/19 09:39
-	35	("1961679" "2654849" "2790917" "3744303" "3870116" "3902073" "3974396" "4025860" "4066936" "4346773" "4699097" "4797602" "4803376" "4883973" "4922869" "4942950" "4958095" "4977508" "5033425" "5053632" "5109815" "5125236" "5126641" "5185543" "5303794" "5323743" "5325042" "5359308" "5431241" "5537697" "5553514" "5664534" "6138629" "6148784" "6158405").PN.	USPAT	2003/07/19 09:33
-	254068	EP-A-0 "604" "979"	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/19 09:39
-	21	"604979"	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/19 09:40
-	2	"11336581"	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	2003/07/28 17:27